

La química de la vida a l'abast del laboratori

per TOMÀS CASTELLS I MANENT

L'ADN és la molècula bàsica de la vida, per tant un utensili poderós sobre el qual cal mantenir la garantia de la seva correcta utilització, de cara a l'equilibri personal i social.

L'augment continuat de nous coneixements és possible gràcies a la superespecialització actual que permet aprofundir en àrees cada vegada més concretes. Hi ha qui es dedica a una època històrica determinada, a una obra literària concreta, a un tipus especial d'ordinador.... Això, però, té el perill de provocar l'enquistament en un d'aquests mons i allunyar una necessària visió de conjunt.

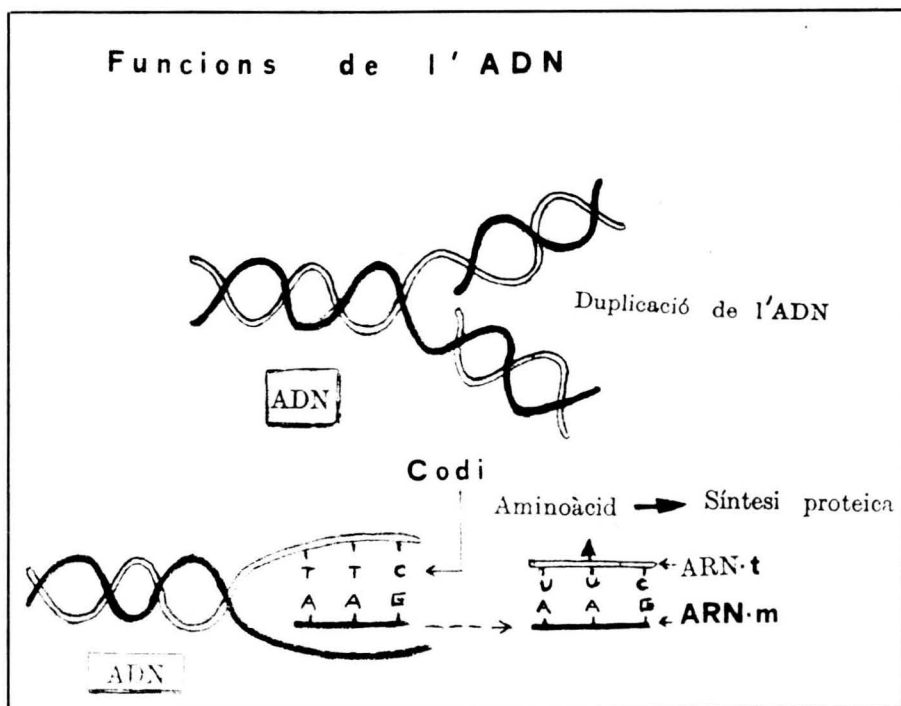
Cal parar atenció, encara que sigui de passada, a les novetats en les altres esferes del coneixement que no siguin la pròpia habitual. Al capdevall, tots els coneixements són aspectes parcials que han de ser interrelacionats per comprendre millor el món que ens envolta.

Valgui aquesta introducció per motivar el tractament aquí d'un tema que pot semblar molt especialitzat, però que té un interès general i una transcendència en tots els ordres. És el de dels processos químics que envolten la vida. S'han fet importants descobriments i s'ha iniciat la intervenció de l'home en aquest camp, a través de l'enginyeria genètica i de la biotecnologia en general. Aquest és un fet que obre unes possibilitats d'efectes imprevisibles.

La molècula bàsica de la vida

La tècnica de l'enginyeria genètica es basa en el coneixement de l'estructura i de les funcions de la molècula de l'àcid desoxirribonucleic (ADN) i la seva manipulació.

Aquesta molècula és la peça bàsica de l'activitat biològica, present a les cèl·lules de tots els organismes vivents, tant animals, com vegetals, com virus. Conté, en forma de codi, tota la informació genètica de l'individu i la que pot transmetre als seus descendents. Aquesta informació és la que determina les característiques morfològiques i fisiològiques de cada organisme, és a dir, la seva espècie, forma, qualitats, etc.



La manipulació es pot realitzar canviant algun fragment de l'ADN que defineix una determinada característica, anomenat *gen*, per un altre amb la informació necessària per a que apareixi una nova característica creada artificialment. Així es pot utilitzar un *gen*, com per exemple de l'home, i fer-lo servir o *expressar-lo* en un organisme que pot ser d'una espècie diferent, com una bacterià o una rata.

S'ha aconseguit també crear artificialment en el laboratori un *gen* determinat.

Una mica d'història

El pas decisiu que va obrir les portes a la comprensió dels mecanismes de la transmissió genètica es va realitzar fa poc més de 30 anys. Va ser l'explicació de l'estructura de la molècula de l'ADN, feta per Crick i Watson, en un article a la revista *Nature*. Fins arribar a aquest

punt havia transcorregut un llarg camí que passava per G. Mendel, a mitjans del segle XIX, W. Roux, T.H. Morgan, O. Avery i molts altres científics.

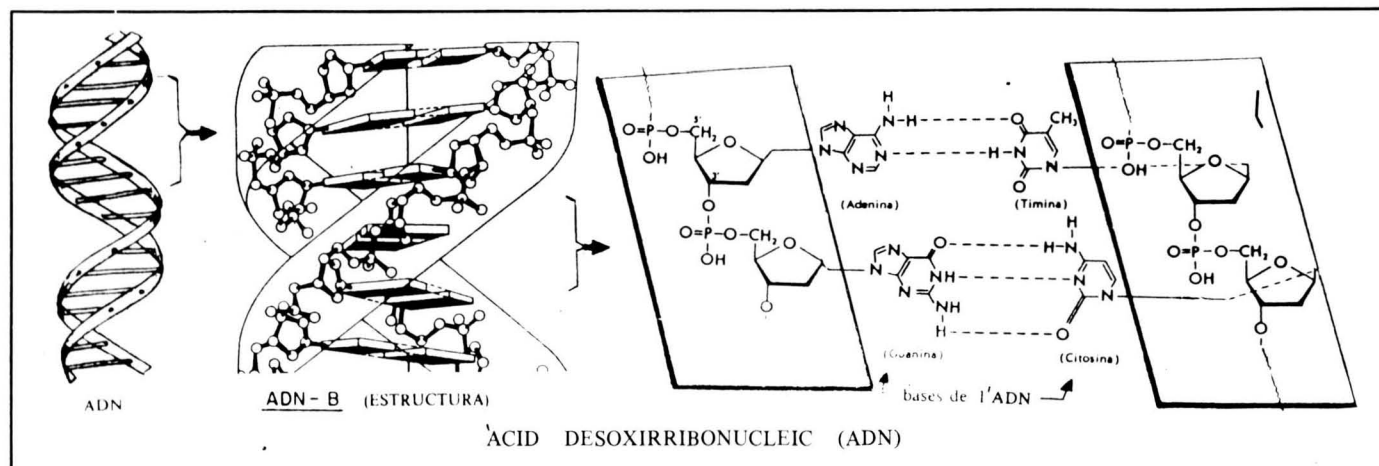
Des d'aleshores l'ADN és objecte prioritari de la investigació biològica. Els avenços són constants i les aplicacions de l'enginyeria genètica es van fent realitat.

Cal citar també els èxits assolits en la via paral·lela de la síntesi química. N'és un exemple el recent premi Nobel 1984, R.B. Merrifield, que ha aconseguit sintetitzar un enzim amb activitat biològica.

Com és l'ADN

L'ADN té una estructura en forma de doble hèlix, amb dues cadenes usón: Adenina (A), Citosina (C), Guanina (G) i Timina (T). S'acoplen l'A amb la T i la C amb la G. (Figura 1).

La seqüència o ordre relatiu d'aques-



tes bases sobre una cadena d'ADN, és la que determina el codi genètic. És a dir, tota la informació hereditària d'un organisme, amb la seva història acumulada a través del temps, està magatzemada per medi d'un missatge escrit en un idioma que només té quatre lletres:

A, C, G i T.

Aquestes lletres es repeteixen constantment, però en ordre divers, al llarg de la cadena de l'ADN.

Com actua l'ADN

L'ADN transmet la seva informació de la següent manera:

a) -Es pot reproduir, autoduplicant-se indefinidament. Es separen les dues cadenes i cadascuna d'elles en sintetitza una de nova complementària, com si fos en motlle, resultant dues molècules idèntiques a l'original. (Figura 2).

b) -Determina la síntesi exacta i precisa de les proteïnes característiques de cada organisme i per tant origina la seva identitat pròpia, és a dir, un arbre, una ameba,... o un home amb totes les peculiaritats.

Cada seqüència concreta de bases en l'ADN origina una seqüència específica d'aminoàcids, que són els constituents bàsics de les proteïnes. Un codi de tres bases és suficient per definir un dels 20 aminoàcids existents. En l'exemple del gràfic, (Figura 3), el codi TTC de l'ADN determina l'aparició de l'aminoàcid *Lysina*. Aquest és un procés complex en el que intervenen, entre altres, els

àcids ribonucleics missatgers (ARN-m) i de transferència (ARN-t).

Un error de lectura en el codi o una petita alteració en l'ordre de les bases pot provocar un canvi en l'ordre d'aminoàcids. Això variarà l'organisme originat. Així, per exemple, l'anèmia causada per un defecte en la molècula de l'hemoglobina de la sang sembla que és produïda perquè en un *gen* apareix la seqüència GUG en lloc de GAG.

Persisteixen, encara, molts enigmes. Per exemple, no es coneix ben bé perquè sols s'activa o expressa en cada cèl·lula la part de la informació genètica necessària per a que aquesta cèl·lula quedi diferenciada i formi la part que li correspon a l'organisme (pell, os, cervell, múscle, etc.). Se sap que algunes regions de l'ADN intervenen en aquest control, però encara hi ha molt camí per descobrir.

Aplicacions pràctiques

La utilització pràctica de la manipulació dels mecanismes genètics descrits està en els seus començaments, però se n'espera una gran utilitat.

En medicina s'obté insulina de forma eficaç transferint un *gen* humà a la bacterià *Escherichia coli*. A part de l'obtenció d'hormones i anticossos hom pensa en poder prevenir o curar malalties genètiques o el propi càncer, en un futur.

En agricultura i ramaderia, obre grans perspectives. Es poden aconseguir animals més grans, més productius i més resistents a les malalties, introduint els *gens* adients. La millora de races es

podrà fer en poc temps, sense esperar generacions com fins ara. Les collites també es poden incrementar obtenint plantes més productives i resistents als fongs, als insectes i als productes químics.

Una important aplicació pot ser l'obtenció de proteïnes i de productes d'alt contingut energètic, de forma abundant i econòmica. Això contribuiria a resoldre un dels principals reptes de la humanitat, l'aprovisionament d'aliments per una població en creixement i amb recursos actuals limitats.

Amb imaginació es pot arribar en aquest camp fins als límits de la ciència-ficció. S'especula que es podrien fabricar en el laboratori fins i tot els éssers mitològics, un pegassus o cavall alat, un centaure o una sirena, o qui sap quina nova espècie de superhomes.

Aquest tema està causant un gran impacte, però encara en pot causar més en el futur. Les possibilitats que dona a l'home la utilització d'aquests coneixements poden provocar un salt tecnològic important i també poden revolucionar alguns dels plantejaments biològics, socials, jurídics i filosòfics actuals.

Com sempre que ens cau a les mans un utensili poderós, una garantia de la seva correcta utilització és l'equilibri de la persona i l'organització de la societat, amb els adients mecanismes de control sobre la ciència i la tècnica.

Tomàs Castells i Manent, Llicenciat en Ciències Químiques i Enginyer Tècnic Agrícola



L'EROL
REVISTA CULTURAL DEL BERGUEDÀ

SUBSCRIVIU-VOS